

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-349783

(43)Date of publication of application : 04.12.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/20

(21)Application number : 03-123646

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1991

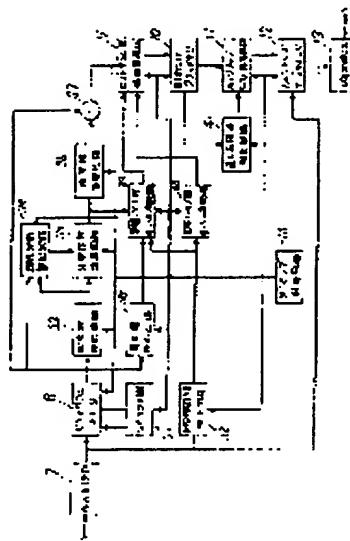
(72)Inventor : TSUJI TOSHIKI
KAGEYAMA ATSUKISA

(54) GRADATION CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the gradation correction device in which nonlinear correction is attained to signals of entire luminance levels so as to obtain optimum picture-quality in the gradation correction device used for a television receiver.

CONSTITUTION: A memory 8 stores a brightness histogram of an input signal. Based on the data, a circuit 33 detects the total frequency of occurrence, a circuit 34 detects the brightness distribution and a circuit 35 detects the degree of spread and a circuit 36 obtains a prescribed increment. Moreover, a circuit 38 detects a minimum brightness level, a circuit 32 detects a mean brightness level, a circuit 39 obtains an accumulated start point and a circuit 40 obtains an accumulated end point. An adder 37 adds the calculated prescribed increment and a data in the memory 8, a circuit 9 accumulates the sum in a range between the accumulated start point and end point and the result is stored in a memory 10. A circuit 41 detects the maximum value and each data in the memory 10 is normalized by using the maximum value at a circuit 11 and the result is stored in a memory 12. The input signal is corrected optimizingly by using the data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-349783

(43)公開日 平成4年(1992)12月4日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 5/20

識別記号

庁内整理番号

8626-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-123646

(22)出願日 平成3年(1991)5月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 辻 敏昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 影山 敦久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

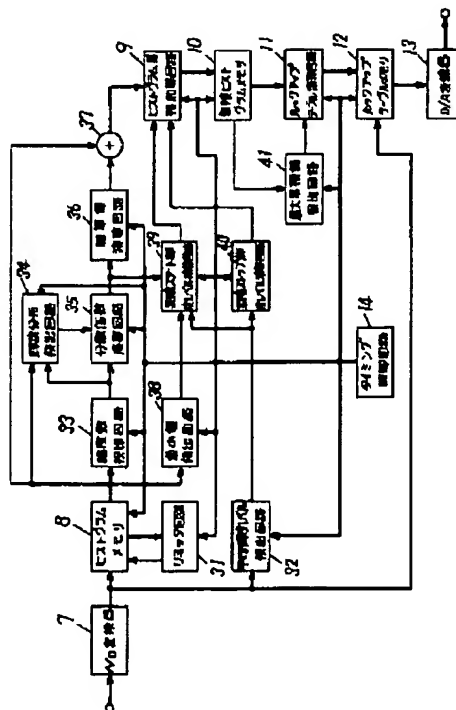
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 階調補正装置

(57)【要約】

【目的】 テレビジョン受像機で使用される階調補正装置において、全ての輝度レベルの信号に対し、最適な画質となるような非線形の補正ができる階調補正装置を提供することを目的とする。

【構成】 メモリ8は入力信号の輝度ヒストグラムを記憶する。このデータをもとに、回路33で総度数を、回路34で輝度分布を、回路35で広がり度合を検出し、回路36で一定加算値を求める。さらに、回路38で最小輝度レベルを、回路32で平均輝度レベルを検出し、回路39で累積開始点を、回路40で累積終了点を求める。加算器37は算出した一定値とメモリ8のデータを加算し、回路9で累積開始点と終了点の範囲で累積加算し、メモリ10に記憶する。回路41はこの最大値を検出し、回路11では最大値でメモリ10の各データを正規化し、メモリ12に記憶する。入力信号はこのデータで最適な補正が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像輝度信号の輝度ヒストグラムを記憶するヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリに接続されヒストグラムメモリのデータを処理するリミッタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号から輝度ヒストグラムの総度数を検出する総度数検出回路と、この総度数検出回路の出力信号および上記ヒストグラムメモリの出力信号から輝度ヒストグラムの輝度分布を検出する輝度分布検出回路と、この輝度分布検出回路の出力信号および上記総度数検出回路の出力信号から輝度ヒストグラムの広がり度合を算出する分散係数演算回路と、この分散係数演算回路の演算結果から累積ヒストグラムを求める際に加算する一定値を算出する加算値演算回路と、この加算値演算回路の演算結果と上記ヒストグラムメモリの出力信号を加算する加算器と、上記ヒストグラムメモリの出力信号から輝度ヒストグラムの最小輝度レベルを検出する最小値検出回路と、上記ヒストグラムメモリに入力される映像信号の平均輝度レベルを検出する平均輝度レベル検出回路と、この平均輝度レベル検出回路の出力信号および上記最小値検出回路の出力信号および分散係数演算回路の出力信号から累積ヒストグラムを開始する輝度レベルを算出する累積スタート輝度レベル演算回路と、上記平均輝度レベル検出回路の出力信号から累積ヒストグラムを終了する輝度レベルを算出する累積ストップ輝度レベル演算回路と、上記累積スタート輝度レベル演算回路の出力信号および上記累積ストップ輝度レベル演算回路の出力信号により上記加算器の出力信号を制御しながら累積加算するヒストグラム累積加算回路と、この累積加算した結果を記憶する累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力信号から累積ヒストグラムの最大値を検出する最大累積値検出回路と、この最大累積値検出回路の出力信号をもとに上記累積ヒストグラムメモリの出力信号を正規化するルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の演算結果を記憶しそのデータをもとに入力された映像輝度信号を変換して出力するルックアップテーブルメモリと、上記各回路の動作を制御するタイミング制御回路を備えたことを特徴とする階調補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、テレビジョン受像機、ビデオテープレコーダ、ビデオカメラ、ビデオディスク等の、映像信号の階調を補正する場合に用いる階調補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、階調補正装置は、カラーテレビジョン受像機の大形化、高画質化にともない、画像をより鮮明に見せるため、映像信号を非線形な増幅器に通すことによって、映像信号の階調を補正し、CRT上の映像のダイナミックレンジを拡大するために重要視されてき

ている。

【0003】 以下に、従来の階調補正装置について説明する。図3は、従来の階調補正装置のブロック図を示すものである。図3において、1は、入力輝度信号のうちの黒部分の信号を検出し、黒検出信号を出力する黒検出回路である。2は、黒検出信号をゲインコントロール電圧により利得制御し、増幅黒検出信号を出力するゲインコントロール回路である。3は、入力輝度信号と増幅輝度信号を加算し、出力輝度信号を出力する加算器である。4は、出力輝度信号の黒ピークレベルを保持し、その電圧を黒ピークホールド電圧として出力する黒ピークホールド回路である。5は、黒ピークホールド電圧と基準電圧を比較する比較器である。6は、基準電圧を発生する電圧源である。

【0004】 以上のように構成された階調補正装置について、以下その動作について図4を参照しながら説明する。

【0005】 図4はこの従来例での各部の信号を示す。まず、入力輝度信号aは、黒検出回路1に入力され輝度信号の一定値以下の部分の黒信号が抜き出され、黒検出信号bとして出力される。次に、黒検出信号bはゲインコントロール回路2に入力され、ゲインコントロール電圧fに依りて利得が制御され、増幅黒検出信号cとして出力される。この信号cは、次に加算器3に入力され、入力輝度信号aと加算され、黒側のダイナミックレンジが拡大された出力輝度信号dが出力される。この信号dは出力されるとともに、黒ピークホールド回路4に入力される。この回路では、一番黒い輝度信号レベルを検出し、その電圧を黒ピークホールド電圧eとして出力する。比較器5では、この電圧eと電圧源6から発生される基準電圧rを比較し、その差をゲインコントロール電圧fとして上記ゲインコントロール回路2にフィードバックする。このフィードバック系は、黒ピーク電圧eが基準電圧gと等しくなると安定する。このように、黒検出された成分がある場合このピーク電圧が常に基準電圧に等しく制御されることで、黒側にダイナミックレンジが拡大され、階調補正がなされる。

【0006】 図5は、他の従来の階調補正装置のブロック図を示すものである。図5において、7はA/D変換器であり、入力輝度信号をデジタル値に変換する。8はヒストグラムメモリであり、入力輝度信号の輝度ヒストグラムを抽出する。一般にはメモリのアドレスに入力信号の輝度レベルを、そのデータに度数が入るようにする。9はヒストグラム累積加算回路であり、ヒストグラムメモリ8の出力信号の累積加算を行う。10は、累積ヒストグラムメモリであり、ヒストグラム累積加算回路9の累積結果を順次する。一般にはメモリのアドレスに輝度レベルを、そのデータに度数が入るようにする。11は、ルックアップテーブル演算回路であり、累積加算した最大値が出力輝度信号の最大値になるように累積ヒ

5

【作用】本発明は、上記した構成によって、まず、リミッタ回路で、抽出した輝度ヒストグラムの度数をある一定値に上限を制限し、その後、総度数検出回路で輝度ヒストグラムの総度数を検出し、さらに輝度分布検出回路で輝度ヒストグラムの輝度分布を検出する。これらの結果より、分散係数演算回路で輝度ヒストグラムの広がり度合を算出し、加算値演算回路で累積ヒストグラムを求める際の一定加算値を算出する。そして、加算器でこの加算値とヒストグラムメモリの出力信号を加算し、ヒストグラム累積加算回路でその加算結果を累積加算する。そして、その累積加算した結果を累積ヒストグラムメモリに記憶する。ただし、累積加算は累積スタート輝度レベル演算回路で検出した開始点と、累積ストップ輝度レベル演算回路で検出した終了点の範囲内で行う。ここで、上記累積加算の終了点は、平均輝度レベル検出回路で検出した入力映像信号の平均輝度レベルから算出する。また、累積加算の開始点は、最小値検出回路で検出した輝度ヒストグラムの最小輝度レベルおよび上記平均輝度レベルおよび上記分散係数から算出する。

【0018】次に、最大累積値検出回路で検出した累積ヒストグラムの最大値をもとに、ルックアップテーブル演算回路で、累積ヒストグラムの各データを正規化する。そして、その演算結果をルックアップテーブルメモリに記憶し、このデータをもとに入力映像信号の変換を行う。

【0019】以上のように、ヒストグラムメモリにより入力された映像信号の輝度ヒストグラムを検出し、一般に行われているヒストグラム平坦化処理を行うが、その際、高ダイナミックレンジ化の特徴はそのままに、かつ映像信号に最適な処理を行うことができる。

【0020】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0021】図1は本発明の階調補正装置のブロック図である。図1において、7はA/D変換器、8はヒストグラムメモリ、9はヒストグラム累積加算回路、10は累積ヒストグラムメモリ、11はルックアップテーブル演算回路、12はルックアップテーブルメモリ、13はD/A変換器であり後者の従来例と同じである。31はリミッタ回路であり、輝度ヒストグラムの度数がある値以上にならないように制限する。32は平均輝度レベル検出回路であり、入力映像信号の平均輝度レベルを検出する。33は総度数検出回路であり、処理した輝度ヒストグラムの総度数を検出する。34は輝度分布検出回路であり、輝度分布の広がり度合を検出する。35は分散係数演算回路であり、輝度ヒストグラムの広がり度合を算出する。36は加算値演算回路であり、累積ヒストグラムを求める際に加算する一定値を算出する。37は加算器であり、ヒストグラムメモリ8の出力信号と加算値演算回路36の出力信号を加算する。38は、最小値検出回

6

路であり、輝度ヒストグラムの最小輝度レベルを検出する。39は累積スタート輝度レベル演算回路であり、累積ヒストグラムの演算を行うときの開始輝度レベルを算出する。40は累積ストップ輝度レベル演算回路であり、累積ヒストグラムの演算を行うときの終了輝度レベルを算出する。41は最大累積値検出回路であり、累積ヒストグラムの最大値を検出する。14は、タイミング制御回路であり、上記各回路の演算順序や、メモリの制御等を行う。

10 【0022】以上のように構成された階調補正装置についてその動作を説明する。図2に各部の動作波形を図示する。

【0023】まず、ヒストグラムメモリ8に、入力映像信号の輝度ヒストグラムを記憶する。この様子を図2(a)に示す。次に、リミッタ回路31で、輝度ヒストグラムの度数について、ある一定の上限を設け、その値を越えた度数はその上限値に制限する。この様子を図2(b)に示す。以後、この処理した輝度ヒストグラムデータをもとに各演算等を行う。

20 【0024】まず、総度数検出回路33で、輝度ヒストグラムの面積、つまり各度数の合計を検出する。次に、輝度分布検出回路34で、検出した総度数の10%および90%の度数を算出し、ヒストグラムメモリ8のデータからこれら10%から90%の度数が含まれる輝度レベルの範囲を検出する。分散係数演算回路35は、検出した総度数および輝度分布をもとに輝度ヒストグラムの広がり度合を算出する。加算値演算回路36は、算出した分散係数から累積ヒストグラムを求める際に加算する一定値を算出する(図2(c)参照)。この加算値は補正効果の強弱を制御し、加算値が小さいほど補正効果は強まり、加算値が大きいほど補正効果が弱まる。そして、加算器37で、ヒストグラムメモリ8の出力信号と加算値演算回路36の出力信号の加算を行う。

30 【0025】次に、最小値検出回路38は、ヒストグラムメモリ8の出力信号から輝度ヒストグラムの最小輝度レベルを検出し、平均輝度レベル検出回路32は、入力された映像輝度信号の平均レベルを検出する。さらに、累積スタート輝度レベル演算回路39は、検出した最小輝度レベルおよび平均輝度レベルおよび分散係数から累積ヒストグラムを求めるときに累積を開始する輝度レベルを算出する。また、累積ストップ輝度レベル演算回路40は、検出した平均輝度レベルから累積ヒストグラムを求めるときに累積を終了する輝度レベルを算出する。

40 【0026】それから、ヒストグラム累積加算回路9は、累積スタート輝度レベル演算回路39で算出した輝度レベルおよび累積ストップ輝度レベル演算回路40で算出した輝度レベルの範囲内で加算器37の出力信号の累積加算を行い、その累積加算した結果を累積ヒストグラムメモリ10に記憶する。この様子を図2(d)に示す。最大累積値検出回路41は、累積ヒストグラムメモ

7

り10のデータから最大値を検出し、ルックアップテーブル演算回路11で、その最大値が補正した出力輝度レベルの最大値となるような正規化係数を計算し、この係数で累積ヒストグラムメモリ10の各データを正規化する。この様子を図2(e)に示す。そして、その演算結果をルックアップテーブルメモリ12に記憶し、設定を完了する。補正した出力輝度信号は、入力輝度信号をルックアップテーブルメモリ12のアドレスに当て、そのアドレスに対するデータをもとに得られる。図2(f)は、輝度変換後のヒストグラムである。

【0027】以上のように本実施例によれば、ヒストグラムメモリ8と、ヒストグラム累積加算回路9と、累積ヒストグラムメモリ10と、ルックアップテーブル演算回路11と、ルックアップテーブルメモリ12と、タイミング制御回路14と、リミッタ回路31と、平均輝度レベル検出回路32と、総度数検出回路33と、輝度分布検出回路34と、分散係数演算回路35と、加算値演算回路36と、加算器37と、最小値検出回路38と、累積スタート輝度レベル演算回路39と、累積ストップ輝度レベル演算回路40と、最大累積値検出回路41を設けることにより、ヒストグラム平坦化処理をテレビジョン信号等の映像信号の階調補正に応用し、その補正効果を輝度ヒストグラムデータから検出した一定加算値、累積開始輝度レベルおよび累積終了輝度レベル等により制御することで、従来のような黒側だけの補正でなく、明るい部分や中間輝度レベルの信号についても十分に階調補正を行うとともに、ダイナミックレンジの広がり過ぎを防ぎ、より忠実で高コントラストの階調補正を行うことができる。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明は、ヒストグラムメモリと、リミッタ回路と、総度数検出回路と、輝度分布検出回路と、分散係数演算回路と、加算値演算回路と、加算器と、最小値検出回路と、平均輝度レベル検出回路と、累積スタート輝度レベル演算回路と、累積ストップ輝度レベル演算回路と、ヒストグラム累積加算回路と、

8

累積ヒストグラムメモリと、最大累積値検出回路と、ルックアップテーブル演算回路と、ルックアップテーブルメモリと、タイミング制御回路を設けることにより、明るい部分や中間輝度レベルの信号についても十分に階調補正を行うとともに、ダイナミックレンジの広がり過ぎを防ぎ、より忠実で高コントラストの階調補正を行うことができる階調補正装置が実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における階調補正装置のブロック図。

【図2】本発明の階調補正装置の動作を説明する波形図。

【図3】従来の第1の階調補正装置のブロック図。

【図4】従来の第1の階調補正装置の動作を説明する波形図。

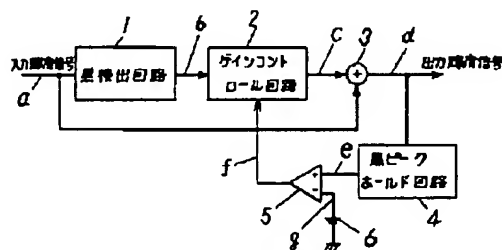
【図5】従来の第2の階調補正装置のブロック図。

【図6】従来の第2の階調補正装置の動作を説明する波形図。

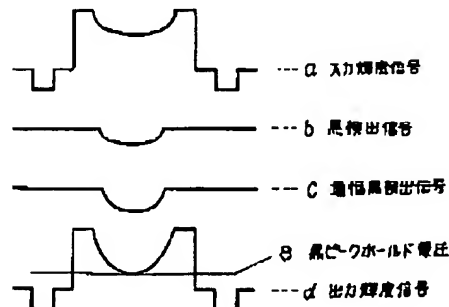
【符号の説明】

- 8 ヒストグラムメモリ
- 9 ヒストグラム累積加算回路
- 10 累積ヒストグラムメモリ
- 11 ルックアップテーブル演算回路
- 12 ルックアップテーブルメモリ
- 14 タイミング制御回路
- 31 リミッタ回路
- 32 平均輝度レベル検出回路
- 33 総度数検出回路
- 34 輝度分布検出回路
- 35 分散係数演算回路
- 36 加算値演算回路
- 37 加算器
- 38 最小値検出回路
- 39 累積スタート輝度レベル演算回路
- 40 累積ストップ輝度レベル演算回路
- 41 最大累積値検出回路

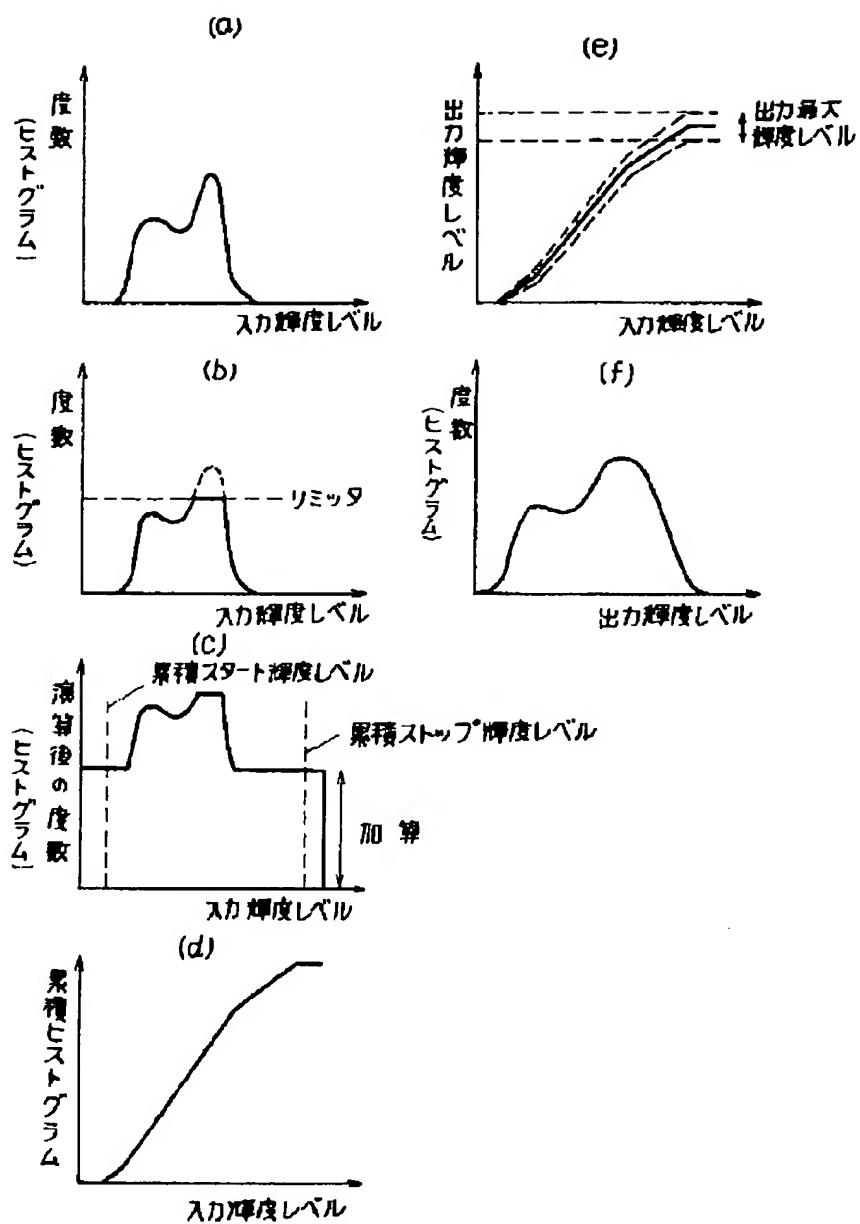
【図3】



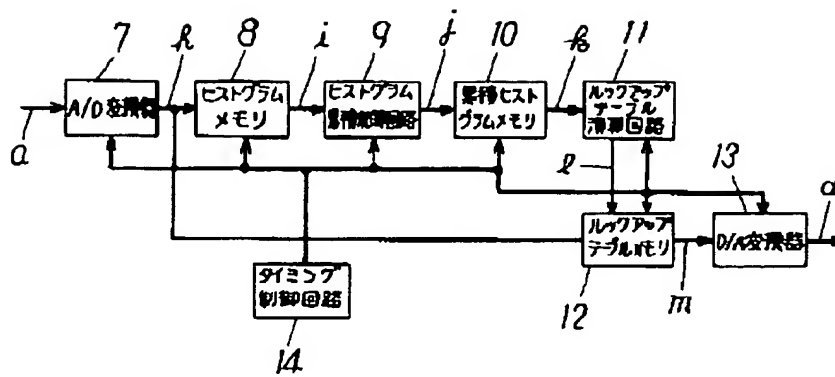
【図4】



【図2】



【図5】



【図6】

